

M. le Président annonce à la Société que, depuis sa dernière réunion, la science botanique a fait une perte considérable dans la personne du professeur H. G. Reichenbach, mort, la semaine dernière, à Hambourg. Bien qu'il ne fit partie à aucun titre de la Société botanique de France, H. G. Reichenbach avait conquis une place trop marquante dans la botanique contemporaine par ses nombreux travaux et surtout par sa merveilleuse connaissance des Orchidées pour que nous ne lui rendions pas le tribut de nos regrets.

Travailleur infatigable, esprit pénétrant et parfois caustique, il était dans ses relations personnelles très agréable et très sûr. Dans les congrès et réunions internationales, dont il était un membre assidu et toujours écouté, il a souvent fait preuve à l'égard de la France et des Français de sympathies dont nous devons lui savoir gré.

M. le Président, par suite des présentations faites dans la dernière séance, proclame membres de la Société :

MM. ITASSE (Léon), rue de Rougemont, 5, à Paris, présenté par MM. Maury et Poisson.

SZYSZYLOWICZ (Ignace de), assistant au Musée de la cour à Vienne (Autriche), présenté par MM. Bureau et Poisson.

M. le Président annonce ensuite une nouvelle présentation.

M. Mangin fait à la Société la communication suivante :

OBSERVATIONS SUR LA MEMBRANE DU GRAIN DE POLLEN MÛR,
par **M. Louis MANGIN.**

Au cours des recherches que je poursuis, depuis plus d'un an, sur la constitution de la membrane, j'ai eu l'occasion d'étudier le grain de pollen; les résultats que j'ai obtenus, différant notablement de ceux que l'on enseigne ordinairement, m'ont engagé à développer cette étude.

Je me bornerai dans cette Note, destinée surtout à prendre date, à décrire la membrane du grain de pollen mûr dans un certain nombre d'espèces, réservant pour une prochaine communication l'examen du développement et de la germination.

CYTISUS LABURNUM. — Le pollen de cette espèce est formé par des grains sphériques présentant trois pores allongés; la membrane est nettement différenciée en deux couches, l'exine et l'intine.

L'exine, cutinisée entièrement, assez épaisse et uniforme, revêt toute la surface du grain, mais à l'endroit des pores elle se dissocie en petites plaques ou en granules dès que la membrane sous-jacente gonflée par les réactifs fait saillie à travers le pore. L'intine est assez épaisse et son épaisseur est plus grande au niveau des pores. Elle n'est pas entièrement formée de cellulose, comme on le croit : si l'on emploie des réactifs très sensibles (1), on constate qu'un mince liséré, occupant la face interne de la membrane, manifeste seul les caractères de la cellulose ; la coloration s'affaiblit très rapidement vers l'extérieur et la plus grande partie de l'intine se présente sous l'aspect d'une substance incolore et très réfringente, surtout abondante au niveau des pores. Cette substance, confondue jusqu'ici avec la cellulose, manifeste les réactions des composés pectiques, dont j'ai signalé le premier l'existence générale dans les tissus végétaux (2) ; elle se colore notamment par la phénosafranine, le bleu de méthylène, etc., qui colorent les composés pectiques sans colorer la cellulose. Au niveau des pores la coloration de l'intine avec le bleu de méthylène n'est pas uniforme, cette coloration est plus faible dans la partie externe confinant à l'exine dissociée que dans la partie interne ; cela tient à ce que les composés pectiques se gonflent peu à peu en absorbant l'eau et forment une sorte de mucilage qui provoque la dissociation de l'exine.

Dans le *Cytisus*, l'exine paraît formée d'une seule couche comme je l'ai dit ; ce n'est pas ordinairement le cas, car cette membrane se divise souvent en deux couches plus ou moins distinctes.

SPARTIUM JUNCEUM. — Le pollen de cette espèce ressemble beaucoup à celui du Cytise ; il présente trois fentes. On y distingue une exine lisse assez mince et formée néanmoins de deux couches : une zone interne cutinisée dans toute son étendue sauf au niveau des fentes, elle se colore en jaune clair dans les alcalis ; cette zone est revêtue d'une très mince membrane incolore réfringente, difficile à voir sur les faces du grain, et se continuant, au niveau des fentes, par une région cutinisée, colorée en jaune et semblable en tout à la zone interne. L'intine a dans le *Spartium junceum* la même disposition que dans le Cytise ; elle présente deux couches nettement distinctes, l'externe demeurant incolore dans les réactifs de la cellulose et constituée par des composés pectiques presque purs, l'interne à contours plus nettement limités que dans le Cytise recouvre les amas formés au niveau des fentes ; elle est formée de cellulose et de pectose. Quand le grain de pollen se gonfle et que les

(1) Dans un Mémoire étendu en préparation sur la structure et le développement du pollen, je ferai connaître les différents réactifs employés dans ces recherches.

(2) Comptes rendus, 8 juillet 1888.

amas de composés pectiques placés au niveau des fentes se gélifient, la zone cutinisée externe de l'exine se dissocie et livre passage à un petit mamelon d'où sortira le tube pollinique.

Dans la Pimprenelle, l'exine est très épaisse, divisée en deux couches toutes deux cutinisées, chacun des trois pores est muni d'un petit couvercle formé par la zone cutinisée externe; l'intine présente aussi trois amas devant les pores, elle se compose de cellulose à la partie interne formant une bordure très mince, tout le reste et notamment les amas, sont constitués par des composés pectiques.

VALERIANA PHU. — Dans cette espèce, caractérisée par l'existence de trois et parfois de quatre fentes, l'exine est très épaisse aussi et divisée en deux couches cutinisées. La couche interne homogène est interrompue au niveau des fentes; la couche externe, manifestant la structure radiée en coupe optique, est continue et recouvre les fentes, mais elle est plus mince en ces régions que dans les endroits où la couche interne la renforce.

L'intine est continue, mais s'épaissit davantage au niveau des fentes; elle se sépare facilement, par une faible pression, des couches cutinisées, de sorte que l'on trouve souvent, dans les préparations, des grains de pollen réduits à l'intine et montrant admirablement sa structure; cette membrane est formée, comme dans les grains précédents, de composés pectiques, tandis que la cellulose se montre abondante à la face interne, et sa proportion décroît vers l'extérieur. Le *Valeriana officinalis* présente la même disposition.

Dans ces deux espèces la couche externe de l'exine, au lieu de se détacher comme une calotte au moment de l'émission des tubes polliniques, se dissocie et s'éparpille en fragments.

Dans un grand nombre de plantes la structure du grain de pollen rappelle l'un des exemples que nous venons de signaler, abstraction faite du nombre des pores ou des fentes; mais la proportion de cellulose qui, dans l'intine, est combinée aux composés pectiques paraît varier beaucoup.

Tandis que la coloration caractéristique de cette substance apparaît nettement, et avec une grande intensité, dans le pollen des diverses espèces de Valérianes, dans le *Sedum acre*, l'*Echeveria pulverulenta*, les diverses espèces de *Geranium*, etc., la coloration se manifeste difficilement dans le pollen du Noisetier, de la Consoude, de diverses Graminées: *Lolium perenne*, *Avena sativa*, *Koeleria cristata*, *Agropyrum caninum*, etc. Mais, même dans ces divers cas, la présence d'une intine formée par l'association de la cellulose aux composés pectiques n'est pas douteuse.

Avant de décrire de nouvelles formes de cellules polliniques, je veux dire quelques mots sur le pollen des Œnothéracées et plantes voisines qui se rattache aux formes précédentes par le *Pavia discolor* et le *Geranium pratense*. Dans un travail devenu classique, publié il y a quelques années (1), et dans son Mémoire tout récent (2), M. Strasburger consacre une partie de ses recherches à l'étude du développement et de la structure du pollen.

Je n'insisterai pas sur la constitution et la disposition des diverses couches de l'exine que ce savant botaniste a décrites avec beaucoup de netteté; je m'occuperai seulement de l'intine dont la description est assez confuse dans les recherches que je viens de signaler.

Cela tient à ce que l'intine se colore difficilement avec les réactifs employés jusqu'ici pour déceler la membrane: aussi n'est-il pas étonnant qu'un anatomiste aussi habile que M. Strasburger n'ait pas toujours réussi à caractériser une membrane dont la présence est constante dans le pollen de toutes les plantes que j'ai étudiées.

En ce qui concerne les Œnothéracées, M. Strasburger dit, à propos des *Gaura* (3), que l'intine n'est pas formée dans le grain du pollen et que le tube pollinique se développe aux dépens de l'exine; le *Clarkia elegans*, l'*Œnothera rosea* se comporteraient à ce point de vue comme le *Gaura*.

Mais dans son récent Mémoire (4), en étudiant le développement de l'*Œnothera biennis*, le savant botaniste modifie la description qu'il avait donnée, et reconnaît l'existence d'une intine développée seulement à la base des papilles et prenant une faible coloration bleue par le chloroiodure de zinc; cette membrane serait fixée sur les parois internes de l'anneau qui se trouve à la base de chaque papille. M. Strasburger renvoie ensuite le lecteur à son précédent Mémoire sur le *Gaura*, le *Clarkia*, en ajoutant que toutes les figures qui s'y rapportent sont exactes jusqu'à la phase d'apparition de l'intine dont il ne donne pas d'ailleurs, pour ces deux dernières espèces, les réactions caractéristiques.

Ainsi modifiées, les vues de M. Strasburger ne sont pas encore conformes à la réalité, car, ainsi que je l'ai reconnu dans l'*Œnothera biennis*, on rencontre une intine continue dans toute l'étendue du grain.

Au niveau des papilles, dans le grain de pollen mûr, l'intine est très épaisse et fortement réfringente; traitée par les réactifs sensibles de la cellulose, elle manifeste la présence de cette substance dans toute son

(1) Strasburger, *Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhaute*. Iena, 1882.

(2) Strasburger, *Histologische Beiträge*, Heft II, 1889. *Ueber das Wachsthum der vegetabilischer Zellhaute*.

(3) Strasburger, *loc. cit.*, 1882, p. 97 et suiv.

(4) Strasburger, *Histologische Beiträge*, p. 39 et suivantes.

étendue, mais dans l'épaisseur, la coloration, intense à la face interne, diminue graduellement jusqu'à une région externe épaisse et très réfringente qui reste incolore. Dans l'intervalle des papilles, l'intine est extrêmement mince et homogène.

Cette membrane renferme des composés pectiques dans toute son étendue, comme le montre l'emploi de la phénosafranine, du bleu de méthylène; mais ces composés, seuls dans la région externe qui se gélifie partiellement, se mélangent graduellement vers l'intérieur avec une proportion plus ou moins grande de cellulose.

Il arrive fréquemment, à la suite de l'absorption de l'eau par les grains de pollen, que l'intine se rompt dans sa partie amincie et se détache sous l'aspect d'un doigt de gant dont la longueur est égale à celle de la papille et qui est munie à sa base d'une collerette plus ou moins large. L'existence de cette collerette montre bien que l'intine se continue dans le corps du grain au delà du cercle situé à la base des papilles, et qu'elle n'est pas fixée sur les bords de celui-ci, comme l'admet M. Strasburger.

Dans un certain nombre de grains de pollen où la rupture n'a pas eu lieu, on peut facilement constater la continuité de l'intine.

Je décrirai maintenant le pollen des Liliacées, Amaryllidées, Iridées, dont la structure ne concorde pas davantage avec les descriptions de M. Strasburger.

D'après ce botaniste (1), « le pollen de l'*Allium fistulosum* est formé » par une seule membrane cutinisée dans toute son étendue, sauf le long » d'une bande qui couvre toute la face concave du grain.

» Cette membrane montre, dans sa partie cutinisée, une couche fortement réfringente, plus nette encore dans la région non cutinisée à » cause de la grande épaisseur de la membrane dans cette région.

» L'intine n'est pas formée, et la cloison non cutinisée de grains de » pollen se continue directement dans le tube pollinique. »

Décrivant un peu plus loin le pollen de l'*Iris sibirica*, M. Strasburger constate l'existence d'une intine développée seulement sur le côté du grain où l'exine est faiblement cutinisée. Il ajoute enfin (2) : « La » différence dans la structure du grain de pollen de l'*Allium* et de l'*Iris* » tient à ce que, chez l'*Allium*, le développement de la membrane a lieu » en une fois, et qu'une bande de celle-ci ne se cutinise pas, tandis que » que chez l'*Iris* la formation de la cloison a lieu en deux fois, la mem- » brane formée d'abord est entièrement cutinisée, de sorte que la for- » mation d'une intine est nécessaire pour la rupture de la membrane » cutinisée. »

(1) Strasburger, *Zellhaute*, 1882, p. 108 et suiv.

(2) Strasburger, *loc. cit.*, p. 110.

Un peu plus tard, dans son *Botanische practicum* (1), M. Strasburger décrivant le grain de pollen de l'*Hemerocallis fulva* constate qu'il « est » impossible de distinguer une couche spéciale interne et une externe, » une intine et une exine dans le grain de pollen de l'Hémérocalle. » Cependant la partie cutinisée de la membrane remplit le rôle d'exine » et la partie demeurée cellulosique se comporte comme l'intine dans le » cas où cette dernière existe. »

Ces vues ne sont pas exactes. Si l'on examine en effet le pollen des *Iris germanica*, *I. Pseudoacorus*, du *Sisyrinchium striatum*, on constate l'existence d'une exine inégalement cutinisée. Quand le grain a été gonflé par l'eau, on y distingue une face convexe et une face plane; la face plane présente une membrane cutinisée couverte d'un réseau de bâtonnets implantés normalement à sa surface, les mailles du réseau sont larges dans la face plane et se réduisent peu à peu sur les faces latérales pour disparaître du côté convexe où la membrane cutinisée existe seule et se montre très amincie. Ordinairement comme le grain a été déjà gonflé, l'exine est déchirée dans cette région en fragments qui recouvrent une membrane épaisse et très réfringente.

L'intine existe dans toute la surface interne du grain, mais sur la face plane elle est très mince, et sur la face convexe elle acquiert une épaisseur considérable, les réactifs y décèlent la présence d'une couche interne cellulosique; la phénosafranine et le bleu de méthylène y décèlent la présence des composés pectiques dans toute son épaisseur. Si la région externe convexe est épaisse et réfringente, cela tient à ce que les composés pectiques se gélifient et déterminent la déchirure et la dissociation de l'exine.

L'*Allium ursinum*, que j'ai étudié aussi, présente la même structure que le pollen des espèces précédentes; l'exine est seulement beaucoup plus mince et ne présente pas le réseau signalé plus haut, mais l'intine constitue une membrane entourant le corps protoplasmique et formée de composés pectiques purs dans sa partie externe et combinés à la cellulose dans la partie interne.

Le *Clivia nobilis*, l'*Hemerocallis fulva*, le *Lilium croceum*, le *Muscari racemosum*, etc., présentent la même disposition, la seule différence réside dans la gélification plus ou moins rapide de la zone externe de l'intine au niveau du pli, où la cutinisation est faible, et la proportion parfois très faible de cellulose qui s'associe aux substances pectiques.

On voit donc que les différences signalées par M. Strasburger n'existent pas, le grain de pollen de ces diverses espèces ayant, en ce qui con-

(1) Strasburger, *Manuel pratique d'anatomie végétale*, traduction française. Paris, 1886, p. 321.

cerne la constitution de l'intine, la même structure que ceux décrits au début de cette Note,

Un certain nombre de plantes ont des grains de pollen privés de pores ou de fentes, l'exine est cutinisée également dans toute son étendue; tel est le cas pour l'*Aristolochia Clematitis*, diverses espèces de *Potamogeton*, le *Juniperus communis*.

Dans le *Potamogeton crispus*, de même aussi dans le *P. natans* et le *P. perfoliatus*, les grains de pollen sont sphériques; l'exine assez épaisse, uniforme, est formée d'une membrane mince interne, recouverte d'un réseau de bandes anastomosées, dont les mailles sont uniformes.

L'exine est revêtue d'une intine assez épaisse formée de cellulose, abondante à la face interne, plus rare dans la face externe dont la partie confinante à l'exine est formée de composés pectiques presque purs.

Dans le *Juniperus communis*, les grains sont sphériques; assez petits, si on les examine au bout d'un certain temps de séjour dans l'eau gommée, on constate que l'exine de la plupart d'entre eux est rompue et le contenu du grain est mis en liberté. Chaque grain dépouillé de l'exine est protégé par une membrane réfringente entourée d'une couche de gelée dont l'épaisseur est égale au diamètre intérieur du grain. Au moyen des réactifs appropriés on peut constater que la cellulose forme comme d'habitude, en combinaison avec les composés pectiques, la membrane la plus interne du grain et se présente souvent en couches concentriques stratifiées, la partie externe est entièrement formée de composés pectiques dont le gonflement et la gélification ont provoqué la rupture de l'exine.

Le pollen des Asclépiadées et des Orchidées formé de grains soudés entre eux, présente néanmoins la même constitution générale.

Dans l'*Asclepias Cornuti*, chaque pollinie se montre entourée d'une couche épaisse fortement cutinisée, les cellules polyédriques qui composent la pollinie présentent aussi une membrane cutinisée, dont l'épaisseur décroît rapidement à mesure qu'on s'approche du centre. A l'intérieur de cette membrane cutinisée qui pourrait représenter l'exine, on rencontre une seconde membrane, l'intine, dont l'épaisseur est irrégulière; elle manifeste dans toute son étendue et seulement à la face interne les réactions de la cellulose pure; mais la coloration est plus ou moins intense dans les diverses régions, il existe notamment un cercle plus pâle correspondant à une partie où la membrane se déchire facilement. Entre la région interne cellulosique et l'exine, la partie externe de l'intine est incolore et présente çà et là des grossissements considérables.

Ainsi qu'on peut le constater avec la phénosafranine et le bleu de méthylène, toute l'intine est formée de composés pectiques.

Les cellules des pollinies d'*Asclepias* ne sont pas équivalentes aux grains de pollen que nous avons déjà étudiés; d'après MM. W. Ville et Strasburger, elles représentent les cellules-mères du pollen, qui ne fournissent pas de tétrades. M. Strasburger a bien signalé l'existence d'une membrane non cutinisée incolore correspondant à l'intine, mais il n'en fait pas connaître la véritable nature.

Dans beaucoup d'*Orchis*, les pollinies rappellent la structure de celles de l'*Asclepias Cornuti*; les différentes tétrades sont reliées par une substance de nature probablement azotée. Dans l'*Orchis fusca*, ces tétrades sont recouvertes d'une membrane cutinisée revêtue d'un délicat réseau de bâtonnets; c'est l'exine. Cette membrane, très développée sur les tétrades occupant la surface des massules de la pollinie, s'amincit au contraire beaucoup sur les tétrades internes. L'intine est composée de substances pectiques et dans sa partie interne présente une mince bordure cellulosique, de sorte que la lamelle moyenne formant les cloisons de séparation des cellules d'une tétrade manque de cellulose.

Dans l'*Orchis bifolia*, la structure est la même, mais la membrane cutinisée est plus faible et, dans les tétrades occupant le centre des massules, elle manque souvent; cette circonstance s'explique puisque ces tétrades ne recevront le contact de l'air qu'au moment de la germination sur le stigmate, c'est-à-dire quand le rôle protecteur de l'exine devient inutile.

Pour terminer ces observations, il me reste à parler de quelques espèces dont le grain présente une nouvelle substance non signalée jusqu'ici et qui a les réactions de celle qui constitue le *cal* des tubes criblés. Je la nommerai provisoirement *substance calleuse* en attendant que les études que j'ai entreprises sur sa nature et ses propriétés me permettent de la mieux caractériser (1).

La substance calleuse existe dans le pollen de diverses Conifères, Cypéracées et Joncées.

Le grain de pollen du Pin sylvestre est d'abord composé d'une exine, dédoublée sur les parties latérales pour former les deux ballonnets. L'intine, mise en liberté par la rupture de l'exine, présente une membrane interne très réfringente d'épaisseur uniforme; elle est revêtue d'une couche hyaline de plus faible réfringence, très mince en deux points

(1) Je puis ajouter toutefois que j'ai retrouvé cette substance dans de nombreux tissus, notamment dans la paroi des cellules-mères du pollen, dans le tube pollinique, dans les feuilles d'un certain nombre de plantes, Vigne-Vierge, *Glyceria*, dans certaines Algues, notamment les *Edogonium*, etc.

opposés correspondant à la région dépourvue de ballonnets, mais très épaisse sous ces derniers, de sorte que toute cette membrane présente l'aspect de la lettre O. L'emploi des réactifs appropriés permet de reconnaître la nature de cette membrane, la partie interne très réfringente est constituée par l'association de la cellulose et des composés pectiques; la zone hyaline épaissie sur les côtés est formée par la substance calleuse mélangée aussi à des composés pectiques; cette zone se colore en effet en bleu de ciel par le bleu d'aniline.

Le pollen du *Carex riparia* a une structure plus complexe. Les grains, qui se présentent sous l'aspect de cônes assez courts, sont pourvus d'une exine continue qui peut se dissocier en granules en cinq places qui constituent les pores : l'un occupe la base convexe du grain, les quatre autres occupent les faces latérales. La substance calleuse forme cinq amas complémentaires des pores : l'un occupe le tiers du grain au sommet du cône, les quatre autres sont situés dans l'intervalle des pores et alternent avec eux; des bandes plus minces de substance calleuse réunissent ces amas, de manière à former une sorte de cage à claire-voie dont la pointe correspond au sommet du grain. Le corps protoplasmique offre l'aspect d'une étoile et l'intine qui le revêt tout entier tapisse la cavité irrégulière laissée par les amas de substance calleuse; elle a d'ailleurs la constitution normale, et comme d'habitude elle s'épaissit beaucoup en face des pores, par suite de l'accumulation des composés pectiques en cet endroit.

Les amas de substance calleuse ne sont pas homogènes, et montrent une stratification très nette, par suite de l'intercalation, dans leur masse, de substances cellulosiques et pectosiques qui forment des bandes parallèles aux faces internes de ces amas.

Le pollen de l'*Heleocharis palustris*, celui du *Scirpus maritimus* présentent la même disposition, à l'exception des amas latéraux qui sont réduits dans l'*Heleocharis* et presque nuls dans le *Scirpus*.

Le pollen du *Juncus silvaticus* est formé de tétrades de structure différente dans les fleurs en apparence semblables. Dans les unes l'exine forme seulement la surface extérieure de la tétrade sans constituer de cloison mitoyenne entre les quatre grains. C'est dans ces grains que l'on rencontre la substance calleuse, formant une cloison très épaisse, mitoyenne entre les grains; cette substance est très irrégulièrement disposée et remplit parfois la cavité d'un des grains.

L'intine se montre dans chaque grain avec sa composition normale. Dans les autres tétrades, l'extine cutinisée entoure chaque grain, et on n'y trouve pas trace de la substance calleuse; il semble que ces grains soient plus avancés que les précédents, la disparition de la substance

calleuse attestant peut-être, pour cette espèce seulement, la maturité du grain.

Conclusions. — Des observations précédentes et d'un grand nombre d'autres qui seront publiées prochainement, résultent les propositions suivantes :

1° La membrane du grain de pollen est, dans toutes les espèces étudiées, et contrairement à ce que l'on enseigne, différenciée en deux couches : l'une externe, cutinisée, l'*exine* ; l'autre interne, dont la *présente paraît constante*, c'est l'intine.

2° L'intine, dont la structure est parfois complexe, est toujours formée par l'association de la cellulose et des composés pectiques ; mais la cellulose est limitée à la face interne de l'intine et les composés pectiques forment, presque à l'état de pureté, les amas situés en face des pores ou des plis et considérés jusqu'ici comme de la cellulose.

3° Toutes les fois que la membrane du grain de pollen se gélifie, ce sont les composés pectiques qui deviennent solubles et absorbent l'eau en formant une masse gélatineuse et plus tard un liquide visqueux ; la cellulose ne prend jamais part à cette gélification.

4° La substance calleuse, dont on ne connaissait jusqu'ici l'existence que dans les tubes criblés pendant le repos végétatif, existe dans un certain nombre de cellules polliniques, sous l'aspect d'amas intercalés entre l'*exine* et l'intine et plus ou moins mélangés avec les substances qui composent cette dernière membrane. Les amas de substance calleuse sont toujours placés dans l'intervalle des pores, aux endroits où l'*exine* ne se dissocie ou ne se détache pas.

M. Guignard demande à M. Mangin s'il a suivi le développement. On peut faire deux hypothèses pour expliquer les faits : la cellulose est une modification de la pectose ou bien elle est un dépôt nouveau.

M. Mangin répond qu'il poursuit en ce moment l'étude du développement. Il croit cependant pouvoir affirmer que la pectose apparaît d'abord dans un certain nombre de tissus. Mais l'étude des composés pectiques n'est pas assez avancée pour qu'on puisse dès maintenant fixer les relations précises de ces composés et de la cellulose.

M. Duchartre demande si M. Mangin a reconnu deux substances dans le tube pollinique.

M. Mangin répond affirmativement.

M. Guignard dit avoir quelquefois constaté que les bouchons se coloraient par le chloroiodure de zinc.

M. Mangin a constaté que la substance du cal n'a pas les réactions de la cellulose.

M. Vallot fait à la Société la communication suivante :

CAUSES PHYSIOLOGIQUES QUI PRODUISENT LE RABOUGRISSEMENT DES ARBRES
DES CULTURES JAPONAISES, par **M. J. VALLOT.**

Il y a quelques années, j'ai étudié dans les Pyrénées les formations qui résultent de la rupture ou du déplacement de la tige des Conifères, principalement chez les Sapins et les Pins (1). J'ai établi que, lorsque la tige d'un Sapin vient à être brisée ou déplacée de sa position verticale, il se forme une ou plusieurs flèches adventives qui remplacent l'axe primitif. Ces nouvelles tiges proviennent soit du recourbement d'un rameau, soit d'un bourgeon se développant en un point quelconque d'une branche.

J'ai continué cette étude dans les Alpes, sur les *Abies excelsa* et sur les Mélèzes. J'ai vu que, contrairement à ce que j'avais cru d'abord, ces formations sont très fréquentes à Chamonix; mais, comme elles se sont surtout produites sur les Sapins jeunes, je ne les avais pas remarquées tout d'abord.

Chez l'*Abies pectinata* des Pyrénées, la tige adventive se produit le plus souvent par le développement d'un bourgeon sur un rameau inférieur, à quelque distance du tronc. Sur l'*Abies excelsa*, au contraire, beaucoup plus commun dans les Alpes, la nouvelle flèche est souvent produite par le recourbement d'un rameau supérieur ou, si la flèche a été rompue loin du sommet, par la production de trois ou quatre bourgeons sur un rameau supérieur, qui porte alors plusieurs tiges nouvelles. Le Mélèze présente ces divers modes de formation, comme on peut le voir sur les magnifiques arbres du Montanvers ou du bois de Pierre-Pointue.

Ce qui ressort de ces observations, c'est que la plupart des Conifères ne peuvent se passer de flèche, et qu'il s'en forme une ou plusieurs nouvelles, aussitôt que la tige primitive est brisée.

Mais, si l'arbre se rétablit, ce n'est pas sans souffrance; il fait une maladie, et sa végétation est très ralentie pendant quelque temps. Il est facile de s'en rendre compte en examinant les tiges nouvelles, dont les entre-nœuds sont beaucoup plus rapprochés, pendant un certain nombre

(1) *Le Sapin et ses déformations*. Paris, 1887, broch. in-8°.